

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11163962 A**(43) Date of publication of application: **18 . 06 . 99**

(51) Int. Cl. **H04L 29/08**
H03M 13/12
H04J 13/00

(21) Application number: **09322926**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**(22) Date of filing: **25 . 11 . 97**(72) Inventor: **NITTA TATSUO**

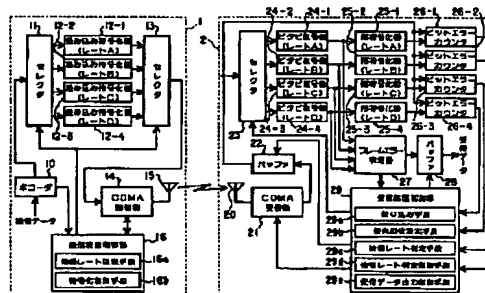
(54) **VARIABLE RATE COMMUNICATION SYSTEM,
 TRANSMITTER AND RECEIVER**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten the time needed for judging an information rate and to reduce power consumption by reducing the amount of processing for judging the information rate.

SOLUTION: In this transmitter 1, the information rate to be used in the latest frame is set to either of the information rate used for the previous frame or the information rate different by one stage from the information rate used or the previous frame, and transmission data subjected to a convolution encoding processing in accordance with this information rate is transmitted. In this receiver 2, a candidate for the information rate being used for the received latest frame down is narrowed to a part of plural pieces of the information rate based on at least the information used in the previous frame, a specified judgment processing is performed by taking only the narrowed information rate as an object, and the information rate used in the latest frame, is judged, thereby deciding the reception data subjected to an decoding processing corresponding to this information rate as valid reception data.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-163962

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 29/08

H 0 4 L 13/00

3 0 7 C

H 0 3 M 13/12

H 0 3 M 13/12

H 0 4 J 13/00

H 0 4 J 13/00

A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願平9-322926

(22) 出願日

平成 9 年(1997) 11月25日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 仁田 達雄

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株

式会社東芝日野工場内

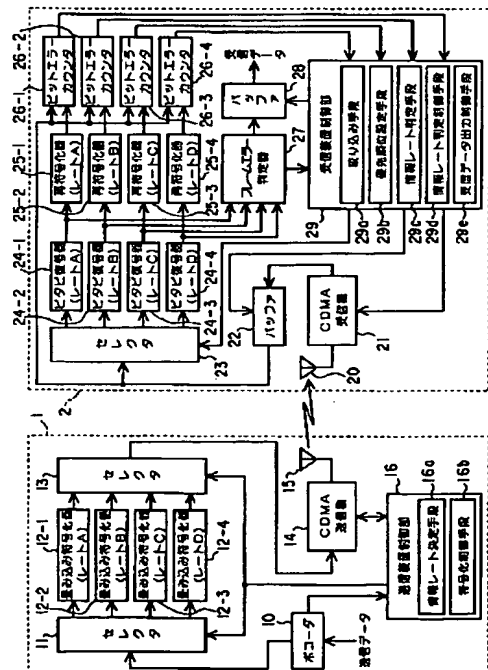
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名)

(54) 【発明の名称】 可変レート通信システム、送信装置および受信装置

(57) 【要約】

【課題】 情報レートの判定のための処理量を軽減し、情報レートの判定に要する時間の短縮や消費電力の低減を図ることを可能とする。

【解決手段】 送信装置 1 では、最新のフレームにて用いる情報レートを、直前のフレームにて用いた情報レートおよび直前のフレームにて用いた情報レートに対して 1 段階異なる情報レートのうちのいずれかに定め、この情報レートに応じた畳み込み符号化処理を施した送信データを送信する。受信装置 2 では、受信された最新のフレームにて用いられている情報レートの候補を、少なくとも直前のフレームにて用いられていた情報レートに基いて前記複数の情報レートの一部に絞り込み、この絞り込んだ情報レートのみを対象として所定の判定処理を行い、最新フレームにて用いられている情報レートを判定し、この情報レートに応じた復号処理がなされた受信データを有効な受信データとする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フレーム毎に、段階的に定められた所定の複数の情報レートのいずれかを送信装置にて選択的に使用可能な可変レート通信システムにおいて、送信装置に、

前記複数の情報レートのそれぞれに応じた所定の符号化処理を送信データに対してそれぞれ施す符号化手段と、最新のフレームにて用いる情報レートを、直前のフレームにて用いた情報レートおよび直前のフレームにて用いた情報レートに対して 1 段階異なる情報レートのうちの

いずれかに定める情報レート決定手段と、この情報レート決定手段により決定された情報レートに対応付けられた前記符号化手段に符号化処理を行わせる符号化制御手段とを具備し、

かつ受信装置に、

前記複数の情報レートに応じた所定の復号処理を受信データに対してそれぞれ施す復号手段と、

受信された最新のフレームにて用いられている情報レートの候補を、少なくとも直前のフレームにて用いられていた情報レートに基いて前記複数の情報レートの一部に

絞り込む絞り込み手段と、この絞り込み手段により絞り込まれた情報レートのみを対象として、最新フレームにて用いられている情報レートを判定するための所定の判定処理を行う判定処理手段と、

この判定処理手段により判定された情報レートに応じた復号処理が前記復号手段によりなされたのちの受信データを有効な受信データとして選択する受信データ選択手段とを具備したことを特徴とする可変レート通信システム。

【請求項 2】 判定処理手段は、

絞り込み手段により絞り込まれた情報レートに対して、少なくとも直前のフレームにて用いられていた情報レートに基いて優先順位を設定する優先順位設定手段と、前記複数の情報レートのそれぞれに応じた前記符号化処理を同一情報レートに応じた復号処理が復号手段によりなされたのちの受信データに対してそれぞれ施す再符号化手段と、

この再符号化手段により再符号化がなされた再符号化データに関し、前記復号手段にて復号される前の受信データに対する誤り率を求め、この誤り率が所定値よりも小さい場合に、その再符号化データを得るために行われた符号化処理に対応する情報レートを最新フレームにて用いられている情報レートと判定する情報レート判定手段と、

前記絞り込み手段により絞り込まれた情報レートのうちの 1 つを検査レートに設定し、この検査レートに応じた復号処理および再符号化処理、ならびに前記情報レート判定手段による判定処理を、最新フレームにて用いられている情報レートが前記情報レート判定手段により判定

されるまで、検査レートとする情報レートを前記優先順位設定手段により設定された優先順位が高い順に変更させつつ行わせる情報レート判定制御手段とを具備することを特徴とする請求項 1 に記載の可変レート通信システム。

【請求項 3】 判定処理手段は、復号手段で復号されたのちの受信データにおけるフレームエラーの有無を判定するフレームエラー判定手段を備え、

情報レート判定手段は、前記復号手段にて復号される前の受信データに対する誤り率が所定値よりも小さい再符号化データを得るために行われた再符号化処理に対応

し、かつ前記フレームエラー判定手段によりフレームエラーが無いと判定された受信データを得るために行われた復号処理に対応する情報レートを最新フレームにて用いられている情報レートと判定することを特徴とする請求項 2 に記載の可変レート通信システム。

【請求項 4】 判定処理手段は、

絞り込み手段により絞り込まれた情報レートに応じた復号処理を復号手段に行わせる復号制御手段と、

複数の情報レートのそれぞれに応じた符号化処理を同一情報レートに応じた復号処理が前記復号手段によりなされたのちの受信データに対してそれぞれ施す再符号化手段と、

この再符号化手段により再符号化がなされた各再符号化データに関し、前記復号手段にて復号される前の受信データに対する誤り率を求め、この誤り率が最も小さい再符号化データを得るために行われた符号化処理に対応する情報レートを最新フレームにて用いられている情報レートと判定する情報レート判定手段とを具備することを特徴とする請求項 1 に記載の可変レート通信システム。

【請求項 5】 判定処理手段は、復号手段で復号されたのちの受信データにおけるフレームエラーの有無を判定するフレームエラー判定手段を備え、

情報レート判定手段は、前記復号手段にて復号される前の受信データに対する誤り率が最も小さい再符号化データを得るために行われた再符号化処理に対応し、かつ前記フレームエラー判定手段によりフレームエラーが無いと判定された受信データを得るために行われた復号処理に対応する情報レートを最新フレームにて用いられている情報レートと判定することを特徴とする請求項 4 に記載の可変レート通信システム。

【請求項 6】 絞り込み手段は、直前のフレームにて用いた情報レートおよび直前のフレームにて用いた情報レートに対して 1 段階異なる情報レートを受信された最新のフレームにて用いられている情報レートの候補とすることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 に記載の可変レート通信システム。

【請求項 7】 フレーム毎に、段階的に定められた所定の複数の情報レートのいずれかを送信装置にて選択的に使用可能な可変レート通信システムにて用いられる送信

装置において、
前記複数の情報レートのそれぞれに応じた所定の符号化処理を送信データに対してそれぞれ施す符号化手段と、最新のフレームにて用いる情報レートを、直前のフレームにて用いた情報レートおよび直前のフレームにて用いた情報レートに対して1段階異なる情報レートのうちのいずれかに定める情報レート決定手段と、

この情報レート決定手段により決定された情報レートに応じた符号化処理を前記符号化手段に行わせる符号化制御手段とを具備したことを特徴とする送信装置。

【請求項8】 フレーム毎に、段階的に定められた所定の複数の情報レートのいずれかを送信装置にて選択的に使用可能であり、かつ前記送信装置は、最新のフレームにて用いる情報レートを直前のフレームにて用いた情報レートから変更する場合は、最新のフレームにて用いる情報レートを直前のフレームにて用いた情報レートに対して1段階異なる情報レートに定めるようにした可変レート通信システムにて用いられる受信装置において、前記複数の情報レートに応じた復号処理を受信データに対してそれぞれ施す復号手段と、受信された最新のフレームにて用いられている情報レートの候補を、少なくとも直前のフレームにて用いられていた情報レートに基いて前記複数の情報レートの一部に絞り込む絞り込み手段と、

この絞り込み手段により絞り込まれた情報レートのみを対象として、最新フレームにて用いられている情報レートを判定するための所定の判定処理を行う判定処理手段と、

この判定処理手段により判定された情報レートに応じた復号処理が前記復号手段によりなされたのちの受信データを有効な受信データとして選択する受信データ選択手段とを具備したことを特徴とする受信装置。

【請求項9】 フレーム毎に、段階的に定められた所定の複数の情報レートのいずれかを送信装置にて選択的に使用可能な可変レート通信システムにて用いられる受信装置において、

前記複数の情報レートに対して、少なくとも直前のフレームにて用いられていた情報レートに基いて優先順位を設定する優先順位設定手段と、

前記複数の情報レートのそれぞれに応じた所定の復号処理を受信データに対してそれぞれ施す復号手段と、前記複数の情報レートのそれぞれに応じた前記符号化処理を同一情報レートに応じた復号処理が前記復号手段によりなされたのちの受信データに対してそれぞれ施す再符号化手段と、

この再符号化手段により再符号化がなされた再符号化データに関し、前記復号手段にて復号される前の受信データに対する誤り率を求め、この誤り率が所定値よりも小さい場合に、その再符号化データを得るために行われた符号化処理に対応する情報レートを最新フレームにて用

いられている情報レートと判定する情報レート判定手段と、

前記複数の情報レートのうちの1つを検査レートに設定し、この検査レートに応じた復号処理および再符号化処理、ならびに前記情報レート判定手段による判定処理を、最新フレームにて用いられている情報レートが前記情報レート判定手段により判定されるまで、検査レートとする情報レートを前記優先順位設定手段により設定された優先順位が高い順に変更させつつ行わせる情報レート判定制御手段と、

前記情報レート判定手段により判定された情報レートに応じた復号処理が前記復号手段によりなされたのちの受信データを有効な受信データとして選択する受信データ選択手段とを具備したことを特徴とする受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばCDMA (Code Division Multiple Access) 方式の無線通信システムなどに適用されるものであり、段階的に定められた所定の複数の情報レートのいずれかを送信装置にてフレーム単位で選択的に使用可能な可変レート通信システムと、この可変レート通信システムにて用いられる送信装置および受信装置とに関する。

【0002】

【従来の技術】 CDMA方式の無線通信システムでは、例えば9600bps、4800bps、2400bps、1200bpsといった具合に段階的に定められた所定の複数の情報レートのいずれかを、送信装置にてフレーム単位で選択的に使用可能となっている。そして、送信装置は、選択した情報レートに応じた畳み込み符号化処理を送信データに対して施した上で送信する。

【0003】 受信側では、受信データに対して、上記複数の情報レートのそれぞれに応じたビタビ復号処理を全て実施する。そして、復号後の各受信データにおけるシンボルエラーレートをそれぞれ測定し、このシンボルエラーレートが最小である受信データを得るために行ったビタビ復号処理に対応する情報レートが正しいシンボルレートであると判断する。

【0004】 しかしながら、ビタビ復号処理は非常に多くの計算を必要とすることから、各情報レートに応じたビタビ復号処理を時分割に行おうとすれば、情報レートの判定に非常に多くの時間を費やしてしまうという不具合があった。なお、各情報レートに応じたビタビ復号処理を並列して行えば、情報レートの判定を迅速に行うことができるが、多数の処理部を同時に動作させることから消費電力が増大してしまうという不具合があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 以上のように従来は、受信側では全ての情報レートに応じた復号処理をそれぞれ行わなければならなかったため、処理時間が長かった

り、消費電力が大きいという不具合があった。

【0006】本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、その目的とするところは、情報レートの判定のための処理量を軽減し、情報レートの判定に要する時間の短縮や消費電力の低減を図ることができる可変レート通信システム、送信装置および受信装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するために本発明は、送信装置に、複数の情報レートのそれぞれに応じた例えば畳み込み符号化処理などの所定の符号化処理を送信データに対してそれぞれ施す例えば複数の畳み込み符号化器からなる符号化手段と、最新のフレームにて用いる情報レートを、直前のフレームにて用いた情報レートおよび直前のフレームにて用いた情報レートに対して1段階異なる情報レートのうちのいずれかに定める情報レート決定手段と、この情報レート決定手段により決定された情報レートに対応付けられた前記符号化手段に符号化処理を行わせる符号化制御手段とを具備し、かつ受信装置に、前記複数の情報レートに応じた例えばビタビ復号処理などの所定の復号処理を受信データに対してそれぞれ施す例えば複数のビタビ復号器からなる復号手段と、受信された最新のフレームにて用いられている情報レートの候補を、少なくとも直前のフレームにて用いられていた情報レートに基いて前記複数の情報レートの一部に絞り込む絞り込み手段と、この絞り込み手段により絞り込まれた情報レートのみを対象として、最新フレームにて用いられている情報レートを判定するための所定の判定処理を行う判定処理手段と、この判定処理手段により判定された情報レートに応じた復号処理が前記復号手段によりなされたのちの受信データを有効な受信データとして選択する、例えばバッファおよび受信データ出力制御手段よりなる受信データ選択手段とを備えた。

【0008】このような手段を講じたことにより、送信装置にて、最新のフレームにて用いる情報レートを、直前のフレームにて用いた情報レートおよび直前のフレームにて用いた情報レートに対して1段階異なる情報レートのうちのいずれかに定めることから、受信装置では受信された最新のフレームにて用いられている情報レートの候補を、少なくとも直前のフレームにて用いられていた情報レートに基いて前記複数の情報レートの一部に絞り込むことができ、最新フレームにて用いられている情報レートを判定するための所定の判定処理をこの絞り込まれた情報レートのみを対象として行うことで、その判定処理の処理量が低減される。

【0009】また別の本発明は、複数の情報レートに対して、少なくとも直前のフレームにて用いられていた情報レートに基いて優先順位を設定する優先順位設定手段と、前記複数の情報レートのそれぞれに応じた例えばビ

タビ復号処理などの所定の復号処理を受信データに対してそれぞれ施す例えば複数のビタビ復号器からなる復号手段と、前記複数の情報レートのそれぞれに応じた例えば畳み込み符号化処理などの符号化処理を同一情報レートに応じた復号処理が前記復号手段によりなされたのちの受信データに対してそれぞれ施す例えば複数の再符号化器からなる再符号化手段と、この再符号化手段により再符号化がなされた再符号化データに関し、前記復号手段にて復号される前の受信データに対する誤り率を求め、この誤り率が所定値よりも小さい場合に、その再符号化データを得るために行われた符号化処理に対応する情報レートを最新フレームにて用いられている情報レートと判定する情報レート判定手段と、前記複数の情報レートのうちの1つを検査レートに設定し、この検査レートに応じた復号処理および再符号化処理、ならびに前記情報レート判定手段による判定処理を、最新フレームにて用いられている情報レートが前記情報レート判定手段により判定されるまで、検査レートとする情報レートを前記優先順位設定手段により設定された優先順位が高い順に変更させつつ行わせる情報レート判定制御手段と、前記情報レート判定手段により判定された情報レートに応じた復号処理が前記復号手段によりなされたのちの受信データを有効な受信データとして選択する、例えばバッファおよび受信データ出力制御手段よりなる受信データ選択手段とを備えて受信装置を構成した。

【0010】このような手段を講じたことにより、最新フレームにて用いられている情報レートに対して最下位の優先順位が設定されない限りは、全ての情報レートに関して最新フレームにて用いられている情報レートであるか否かの判定処理を行う必要がなく、処理量が低減される。しかも、優先順位は少なくとも直前のフレームにて用いられていた情報レートに基いて設定するので、多くの場合は最新フレームにて用いられている情報レートに対して比較的上位の優先順位を設定することが可能であり、最新フレームにて用いられている情報レートであるか否かの判定処理をごく少ない情報レートに対してのみ行えば良い。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態につき説明する。

（第1の実施の形態）図1は本発明の第1実施形態に係る通信システムを適用して構成されたCDMA無線通信システムの要部構成を示す機能ブロック図である。

【0012】このCDMA無線通信システムは、送信装置1と受信装置2との間でCDMA方式での無線通信を行うものである。送信装置1は、ボコーダ10、セクタ11、複数の畳み込み符号化器12（本実施形態では12-1～12-4の4つ）、セクタ13、CDMA送信機14、アンテナ15および送信装置制御部16を有している。

【0013】ボコーダ10は、例えば音声データなどの送信データを受け、この送信データに対して圧縮符号化を施す。そしてボコーダ10は、符号化後の送信データをセクタ11に与える。またボコーダ10は、送信データにおける有音率を判定し、これを送信装置制御部16に通知する。

【0014】セクタ11は、畳み込み符号化器12-1～12-4のいずれか1つを送信装置制御部16の制御の下に選択する。そしてセクタ11は、ボコーダ10から与えられた送信データを、選択した畳み込み符号化器12

に対して与える。
【0015】畳み込み符号化器12は、セクタ11を介して与えられた送信データに対して畳み込み符号化処理を施す。ただし、畳み込み符号化器12-1～12-4はそれぞれ異なる情報レートA、情報レートB、情報レートCおよび情報レートDに対応しており、その対応する情報レートに応じた畳み込み符号化処理を送信データに対してそれぞれ施す。そして畳み込み符号化器12は、畳み込み符号化後の送信データをセクタ13へと出力する。なおここで各情報レートは、情報レートA>情報レートB>情報レートC>情報レートDなる関係となるように段階的に設定されている。

【0016】セクタ13は、セクタ11が選択している畳み込み符号化器12を送信装置制御部16の制御の下に選択する。そしてセクタ13は、選択した畳み込み符号化器12が出力する送信データをCDMA送信機14へと与える。

【0017】CDMA送信機14は、セクタ13を介して与えられた送信データに対してスペクトル拡散処理やデジタル変調（例えばQPSK変調）などの無線伝送のための周知の処理を施して送信信号を得、これをアンテナ15に供給して無線送信させる。

【0018】送信装置制御部16は、この送信装置1の各部を総括制御することで送信装置としての動作を実現するものである。この送信装置制御部16は、例えばマイクロプロセッサを主制御回路として有するものであり、CDMA方式での無線通信を可能とするための周知の制御手段に加えて、情報レート決定手段16aおよび符号化制御手段16bを有している。

【0019】このうち情報レート決定手段16aは、使用する情報レートをフレーム毎に、ボコーダ10から通知される有音率と前フレームにて選択した情報レート（以下、前フレームレートと称する）とに基いて情報レートA～情報レートDのうちから選択的に決定する。また符号化制御手段16bは、情報レート決定手段16aにより決定された情報レートに対応した畳み込み符号化器12に畳み込み符号化処理を行わせるべくセクタ11、13を切り換え制御する。

【0020】一方受信装置2は、アンテナ20、CDMA受信機21、バッファ22、セクタ23、情報レー

トA～情報レートDのそれぞれに対応したビタビ復号器24（24-1～24-4）、情報レートA～情報レートDのそれぞれに対応した再符号化器25（25-1～25-4）、再符号化器25のそれぞれに対応したビットエラーカウンタ26（26-1～26-4）、フレームエラー判定器27、バッファ28および受信装置制御部29を有している。

【0021】送信装置1のアンテナ15から送信された電波は、アンテナ20で受信されて電氣的な受信信号に変換され、CDMA受信機21に与えられる。CDMA受信機21は、アンテナ20から与えられた受信信号に対してディジタル復調（例えばQPSK復調）やスペクトル逆拡散処理などの周知の受信処理を施して受信データを得、これをバッファ22に与える。

【0022】バッファ22は、1フレーム分の受信データを、次のフレームの受信データがCDMA受信機21から与えられるまで保持し、この保持している受信データを受信装置制御部29の制御の下にセクタ23およびビットエラーカウンタ26にそれぞれ与える。

【0023】セクタ23は、ビタビ復号器24-1～24-4のいずれか1つを受信装置制御部29の制御の下に選択する。そしてセクタ23は、バッファ22から与えられた受信データを、選択したビタビ復号器24に対して与える。

【0024】ビタビ復号器24はそれぞれ、セクタ23を介して与えられた受信データに対して、対応する情報レートに応じたビタビ復号処理をそれぞれ施す。そしてビタビ復号器24はそれぞれ、復号後の受信データを、自己と同一の情報レートに対応した再符号化器25とフレームエラー判定器27とにそれぞれ与える。

【0025】再符号化器25はそれぞれ、自己と同一の情報レートに対応したビタビ復号器24から与えられる受信データに対し、自己と同一の情報レートに対応した畳み込み符号化器12が行うのと同じ畳み込み符号化処理をそれぞれ施す。すなわち再符号化器25はそれぞれ、自己に対応するビタビ復号器24で一旦復号された受信データを、再符号化する。そして再符号化器25はそれぞれ、再符号化した受信データを自己に対応したビットエラーカウンタ26に与える。

【0026】ビットエラーカウンタ26はそれぞれ、バッファ22から与えられる受信データ（復号前の受信データ）を保持しておき、自己に対応する再符号化器25から与えられた再符号化後の受信データにおける上記保持しておいた受信データに対する誤りを、ビット毎に正もしくは負で比較して同一であるか否かを判定する、いわゆる極の硬判定によって検出し、その誤りをカウントすることでシンボルエラーレートを測定する。そしてビットエラーカウンタ26はそれぞれ、測定したシンボルエラーレートを受信装置制御部29へと通知する。

【0027】フレームエラー判定器27は、セクタ23により選択されているビタビ復号器24から与えられ

る復号後の受信データに関して、例えばCRCチェックによるフレームエラーの有無の判定を行い、受信データはそのままバッファ28へと与える。そしてフレームエラー判定器27は、フレームエラーの有無の判定結果を、受信装置制御部29に通知する。

【0028】バッファ28は、フレームエラー判定器27から与えられる受信データを1フレーム分毎に、次のフレームの受信データが与えられるまで保持する。そしてバッファ28は、この保持している受信データを、受信装置制御部29の制御の下に、正しく復号がなされた受信データとして出力する。

【0029】受信装置制御部29は、この受信装置2の各部を総括制御することで受信装置としての動作を実現するものである。この受信装置制御部29は、例えばマイクロプロセッサを主制御回路として有するものであり、CDMA方式での無線通信を可能とするための周知の制御手段に加えて、絞り込み手段29a、優先順位設定手段29b、情報レート判定手段29c、情報レート判定制御手段29dおよび受信データ出力制御手段29eを有している。

【0030】このうち絞り込み手段29aは、前フレームに関して情報レート判定手段29cにより判定された情報レートに基いて、受信された最新のフレームにて用いられている情報レート（以下、最新フレームレートと称する）の候補（以下、候補レートと称する）を情報レートA～情報レートDのうちの一部に絞り込む。優先順位設定手段29bは、絞り込み手段29aによって絞り込まれた候補レートのそれぞれに対し、過去のフレームにおける情報レートの変化状況を考慮して優先順位を設定する。情報レート判定手段29cは、候補レートのうちの1つを検査レートとし、この検査レートに対応したビット復号器24および再符号化器25と、当該再符号化器25に対応したビットエラーカウンタ26とに受信データを流した際におけるビットエラーカウンタ26にて測定されるシンボルエラーレートおよびフレームエラー判定器27の判定結果に基いて、検査レートが最新フレームレートであるか否かの判定を行う。情報レート判定制御手段29dは、情報レート判定手段29cによる判定処理を、検査レートとする候補レートを優先順位設定手段29bにより設定された優先順位に応じて変化させつつ、最新フレームレートが判定されるまで順次行わせる。そして受信データ出力制御手段29eは、情報レート判定手段29cにより最新フレームレートが判定されたときにバッファ28に保持されている受信データを出力させる。

【0031】次に以上のように構成されたCDMA無線通信システムの動作につき説明する。まず送信装置1において送信装置制御部16は、1フレーム毎に、そのフレームにて用いる情報レートを設定するための図2に示すような処理を実行する。

【0032】すなわち送信装置制御部16はまず、ボコダ10から通知される有音率に基いて、最新フレームレートを前フレームレートから変更する必要があるか否かの判断を行う（ステップST1）。

【0033】ここで、変更の必要がなければ送信装置制御部16は、最新フレームレートを前フレームレートと同一の情報レートに決定する（ステップST2）。これに対して変更の必要があると判定した場合に送信装置制御部16は、最新フレームレートを前フレームレートに対して上昇させる必要があるか否かの判断を行う（ステップST3）。

【0034】ここで、最新フレームレートを前フレームレートに対して上昇させる必要がある場合に送信装置制御部16は、最新フレームレートを前フレームレートよりも1段階のみ上位の情報レートに決定する（ステップST4）。また、最新フレームレートを前フレームレートに対して下降させる必要がある場合に送信装置制御部16は、最新フレームレートを前フレームレートよりも1段階のみ下位の情報レートに決定する（ステップST5）。ただし、前フレームレートが最上位または最下位の情報レートであった場合には、1段階上位または1段階下位の情報レートは存在しないから、最新フレームレートを前フレームレートと同一の情報レートに決定する。

【0035】そして、ステップST2、ステップST4およびステップST5のいずれかにて最新フレームレートを決定したのちに送信装置制御部16は、セクタ11、13を制御し、最新フレームレートとして決定した情報レートに対応する畳み込み符号化器12を選択する（ステップST6）。

【0036】なお、以上の処理のうち、ステップST1乃至ステップST5は情報レート決定手段16aにより、またステップST6は符号化制御手段16bによりそれぞれ実行される。

【0037】このように最新フレームレートは、前フレームレートと同一か、あるいは前フレームレートに対して1段階のみ異なる情報レートのうちから選択する。具体的には、例えば図3に示すように前フレームレートが情報レートBであったならば、最新フレームレートは情報レートA、情報レートBおよび情報レートCのいずれかとなり、情報レートBに対して2段階異なる情報レートDが選択されることはない。

【0038】さて、ボコダ10で圧縮符号化されたのちの送信データは、上述のようにして最新フレームレートとして決定された情報レートに対応する畳み込み符号化器12へとセクタ11を介して与えられ、畳み込み符号化処理が施されたのち、セクタ13を介してCDMA送信機14に与えられる。CDMA送信機14では、畳み込み符号化処理が施されたのちの送信データに対してスペクトル拡散処理やデジタル変調などの処理

が施されて送信信号が得られ、これがアンテナ 15 から電波として無線送信される。

【0039】以上のようにして送信装置 1 から無線送信された電波が受信装置 2 に到達すると、アンテナ 20 で受信されて電氣的な受信信号に変換され、CDMA 受信機 21 に与えられる。そして受信信号は、CDMA 受信機 21 でデジタル復調やスペクトル逆拡散処理などの受信処理が施され受信データとされ、バッファ 22 に一時的に保持される。

【0040】ところで受信装置制御部 29 は、1 フレームの受信データが受信される毎に、そのフレームにて用いられている情報レートを判定し、その情報レートに応じたビタビ復号を施した正しい受信データを得るための図 4 に示すような処理を実行する。

【0041】受信装置制御部 29 はまず絞り込み手段 29a により、前フレームレートに基いて、最新フレームレートの候補レートを情報レート A ~ 情報レート D のうちの一部に絞り込む（ステップ S T 11）。すなわち、送信装置 1 が最新フレームレートとして、前フレームレートと同一か、あるいは前フレームレートに対して 1 段階のみ異なる情報レートのうちから選択することを利用し、前フレームレートと同一の情報レートおよび前フレームレートに対して 1 段階のみ異なる情報レートのみを候補レートとする。具体的には、例えば図 5 に示すように前フレームレートが情報レート B であったならば、候補レートは情報レート A、情報レート B および情報レート C とし、情報レート B に対して 2 段階異なる情報レート D は候補レートから除外する。

【0042】次に受信装置制御部 29 は優先順位設定手段 29b により、上記のように絞り込まれた候補レートのそれぞれに対し、過去のフレームにおける情報レートの変化状況を考慮して優先順位を設定する（ステップ S T 12）。すなわち例えば、「前々フレームから前フレームにかけて情報レートが下降しているならば、最新フレームの情報レートはさらに下降している可能性が高い。」といった具合に、送信装置 1 での情報レートの選択に関する傾向性を求めておき、このような傾向性と過去のフレームにおける情報レートの変化状況とを照合して優先順位を設定する。一例としては、図 5 に示すように前々フレームが情報レート A で、かつ前フレームが情報レート B であるならば、候補レートである各情報レートに対して、情報レート C > 情報レート B > 情報レート A の順で高い優先度を設定する。

【0043】続いて受信装置制御部 29 は、変数 n（初期状態では“0”にクリアされている）を [n+1] に更新（ステップ S T 13）した上で、優先順位 n が設定されている候補レートを、最新フレームレートであるか否かの検査を行う対象とする情報レート（以下、検査レートと称する）に設定する（ステップ S T 14）。

【0044】そして受信装置制御部 29 は、検査レート

に対応するビタビ復号器 24 をセクタ 23 に選択させた上で、バッファ 22 に保持しているデータの出力を行わせ、検査レートに対応するビタビ復号器 24 のみに受信データを与える（ステップ S T 15）。

【0045】そうすると、検査レートに対応するビタビ復号器 24 にて、検査レートに応じたビタビ復号処理が受信データに対して施される。そしてビタビ復号処理が施されたのちの受信データは、検査レートに対応した再符号化器 25 で検査レートに応じた再符号化処理（畳み込み符号化処理）が施されたのち、この再符号化器 25 に対応するビットエラーカウンタ 26 にてシンボルエラーレートの測定がなされる。また、ビタビ復号処理が施されたのちの受信データは、フレームエラー判定器 27 を介してバッファ 28 に与えられ、保持される。この際、フレームエラー判定器 27 では、CRC チェックによりフレームエラーの有無が判定される。

【0046】そこで受信装置制御部 29 は、検査レートに対応したビットエラーカウンタ 26 にて測定されたシンボルエラーレートと、フレームエラー判定器 27 での判定結果とを取込み（ステップ S T 16）、まずシンボルエラーレートが予め定められた閾値よりも小さいか否かの判断を行う（ステップ S T 17）。なお閾値は例えば、正しい情報レートに応じたビタビ復号処理を施した場合に生じ得るシンボルエラーレートの許容値と、誤った情報レートに応じたビタビ復号処理を施した場合に生じ得るシンボルエラーレートとを考慮して、これらを判別できるように適切に設定される。

【0047】さて、検査レートに関するシンボルエラーレートが閾値よりも小さければ、現在の検査レートが最新フレームレートである可能性が高い。そこで受信装置制御部 29 は、フレームエラー判定器 27 でフレームエラー有りと判定されているか否かの判断を行い（ステップ S T 18）、フレームエラーがなければ、現在の検査レートが最新フレームレートであると確定する。そしてこのときに受信装置制御部 29 は受信データ出力制御手段 29e により、検査レートに対応するビタビ復号器 24 での復号結果をバッファ 28 に出力させ（ステップ S T 19）、1 フレームに関する処理を終了する。

【0048】一方、検査レートに関するシンボルエラーレートが閾値よりも大きかった場合、あるいはフレームエラーが発生していた場合には、受信装置制御部 29 は現在の検査レートが最新フレームレートとは異なっていると判断する。そしてこの場合に受信装置制御部 29 は、全ての候補レートを検査レートに設定して上記の処理を行ったか否かの判断を行い（ステップ S T 20）、まだ検査レートに設定していない候補レートがあるならば、ステップ S T 13 以降の処理を繰り返すことで未検査の候補レートを検査レートとしての上記の処理を行う。また、既に全ての候補レートを検査レートとして上記の処理を行った場合には、受信装置制御部 29 は 1 フ

レームに関する処理を終了する。

【0049】なお、以上の処理のうち、ステップST14乃至ステップST18は情報レート判定手段29cによって、またステップST13およびステップST20は情報レート判定制御手段29dによってそれぞれ実行される。

【0050】以上のように本実施形態によれば、送信装置1にて、使用する情報レートを段階的に変化させることにより、受信装置2にて、最新フレームレートの候補を全ての情報レートのうちの一部に絞り込むことを可能としている。そして受信装置2にて、この絞り込んだ各候補レートに対して優先順位を設定し、この優先順位に応じて順次、その候補レートが正しい情報レートであるか否かの検査処理が行われる。

【0051】従って、受信装置2にて設定した優先順位がある程度適切であれば、ごく少ない回数の検査処理を行うだけで正しい情報レートを判定することができる。そして、ビタビ復号処理はこの検査処理に含まれるので、ビタビ復号処理の実行も、ごく少ない回数で済む。なお、受信装置2にて設定した優先順位が不適切であったとしても、検査処理を全ての情報レートについて行うことはないので、検査処理の回数、すなわちビタビ復号処理の実行回数を従来に比べて減少することができる。この結果、正しい情報レートに応じたビタビ復号処理を完了するまでに要する時間を短縮することができる。とともに、消費電力を低減することができ、しかも正しくビタビ復号された受信データを適確に得ることができる。

【0052】(第2の実施の形態)図6は本発明の第2実施形態に係る通信システムを適用して構成されたCDMA無線通信システムの要部構成を示す機能ブロック図である。なお、図1と同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0053】このCDMA無線通信システムは、送信装置1と受信装置3との間でCDMA方式での無線通信を行うものである。すなわち、送信装置1は前記第1実施形態のものと同じであり、受信装置3が前記第1実施形態における受信装置2から置き換わったものとなっている。

【0054】受信装置3は、アンテナ20、CDMA受信機21、ビタビ復号器24(24-1~24-4)、再符号化器25(25-1~25-4)、ビットエラーカウンタ26(26-1~26-4)、フレームエラー判定器27、バッファ28、セクタ31、バッファ32および受信装置制御部33を有している。

【0055】すなわち受信装置3は、前記第1実施形態の受信装置2におけるバッファ22を排除するとともに、セクタ23および受信装置制御部29に代えてセクタ31および受信装置制御部33を設け、さらに各ビタビ復号器24とフレームエラー判定器27との間にバッファ32を新設したものとなっている。

【0056】セクタ31は、ビタビ復号器24-1~24-4を受信装置制御部33の制御の下に任意に選択するものであり、複数のビタビ復号器24を同時選択することが可能である。そしてセクタ31は、CDMA受信機21から与えられた受信データを、選択したビタビ復号器24に対してそれぞれ与える。

【0057】バッファ32は、ビタビ復号器24-1~24-4のそれぞれから与えられる受信データを1フレーム毎に、次のフレームの受信データが与えられるまで保持する。そしてバッファ32は、この保持している受信データのうちのいずれかを、受信装置制御部33の制御の下にフレームエラー判定器27に与える。

【0058】受信装置制御部33は、この受信装置3の各部を総括制御することで受信装置としての動作を実現するものである。この受信装置制御部33は、例えばマイクロプロセッサを主制御回路として有するものであり、CDMA方式での無線通信を可能とするための周知の制御手段に加えて、絞り込み手段33a、復号制御手段33b、情報レート判定手段33cおよび受信データ出力制御手段33dを有している。

【0059】このうち絞り込み手段33aは、前フレームに関して情報レート判定手段33cにより判定された前フレームレートに基いて、最新フレームレートの候補レートを情報レートA~情報レートDのうちの一部に絞り込む。復号制御手段33bは、絞り込み手段33aによって絞り込まれた候補レートのそれぞれに対応するビタビ復号器24にそれぞれビタビ復号処理を行わせる。情報レート判定手段33cは、ビットエラーカウンタ26にて測定されるシンボルエラーレートおよびフレームエラー判定器27の判定結果に基いて、候補レートの中から最新フレームレートを判定する。そして受信データ出力制御手段33dは、情報レート判定手段33cにより最新フレームレートが判定されたときにバッファ28に保持されている受信データを出力させる。

【0060】次に以上のように構成されたCDMA無線通信システムにおける受信装置3の動作につき説明する。送信装置1から無線送信された送信された電波が受信装置3に到達すると、アンテナ20で受信されて電気的な受信信号に変換され、CDMA受信機21に与えられる。そして受信信号は、CDMA受信機21でディジタル復調やスペクトル逆拡散処理などの受信処理が施され受信データとされる。

【0061】ところで受信装置制御部33は、1フレームに関する処理が終了する毎に、その次のフレーム(最新フレーム)にて用いられている情報レートを判定し、その情報レートに応じたビタビ復号を施した正しい受信データを得るための図7に示すような処理を実行する。

【0062】受信装置制御部33はまず絞り込み手段33aにより、前フレームレートに基いて、最新フレームレートの候補レートを情報レートA~情報レートDのう

15

ちの一部に絞り込む(ステップST21)。すなわち、送信装置1が最新フレームレートとして、前フレームレートと同一か、あるいは前フレームレートに対して1段階のみ異なる情報レートのうちから選択することを利用し、前フレームレートと同一の情報レートおよび前フレームレートに対して1段階のみ異なる情報レートのみを候補レートとする。

【0063】次に受信装置制御部33は復号制御手段33bにより、各候補レートに対応するビタビ復号器24の全てをセレクト23に選択させる。そうすると、前述のようにCDMA受信機21で得られた受信データが、各候補レートに対応するビタビ復号器24のそれぞれに与えられ、各候補レートに応じたビタビ復号処理が受信データに対してそれぞれ施される。そしてビタビ復号処理が施されたのちの受信データは、検査レートに対応した再符号化器25で検査レートに応じた再符号化処理

(畳み込み符号化処理)が施されたのち、この再符号化器25に対応するビットエラーカウンタ26にてシンボルエラーレートの測定がなされる。また、ビタビ復号処理が施されたのちの受信データは、それぞれバッファ32に与えられ、保持される。

【0064】そこで受信装置制御部33は、検査レートに対応したビットエラーカウンタ26にて測定されたシンボルエラーレートを取込み(ステップST23)、これらのシンボルエラーレートを比較し、シンボルエラーレートが最小である候補レートを判定する(ステップST24)。

【0065】続いて受信装置制御部33は、ステップST24で判定した候補レートに対応するビタビ復号器24によって復号された受信データをバッファ32に出力させ、フレームエラー判定器27にフレームエラーの有無の判定を行わせる(ステップST25)。なお、バッファ32から出力された受信データは、フレームエラー判定器27を介してバッファ28に与えられ、保持される。

【0066】そして受信装置制御部33は、フレームエラー判定器27での判定結果を取込み、フレームエラー有りかと判定されているか否かの判断を行う(ステップST26)。

【0067】ここでフレームエラーがなければ、シンボルエラーレートが最小である候補レートが最新フレームレートであると確定する。そしてこのときに受信装置制御部33は受信データ出力制御手段33dにより、バッファ28に保持されている受信データ、すなわち最新フレームレートに対応するビタビ復号器24によりビタビ復号処理が行われたのちの受信データを出力する(ステップST27)。

【0068】一方、フレームエラーが発生していた場合に受信装置制御部33は、バーストエラーなどが生じているために正しい受信データを得ることが不可能である

16

と判断し、バッファ28から受信データの出力を行わせることなしにそのまま1スレームに関する処理を終了する。

【0069】なお、以上の処理のうち、ステップST23乃至ステップST26は情報レート判定手段33cによって実行される。以上のように本実施形態によれば、送信装置1にて、使用する情報レートを段階的に変化させることにより、受信装置3にて、最新フレームレートの候補を全ての情報レートのうちの一部に絞り込むことを可能としている。そして受信装置3にて、この絞り込んだ各候補レートのそれぞれに対応したビタビ復号処理、再符号化処理およびシンボルエラーレートの測定処理を受信データに対してそれぞれ施し、このシンボルエラーレートが最小となる候補レートに対応したビタビ復号処理が施された受信データにフレームエラーが発生していなければ、その候補レートを正しい情報レートと判定し、その受信データを有効なデータとして出力する。

【0070】従って、ビタビ復号処理を全ての情報レートについて行うことはないので、ビタビ復号器24の全てを動作させる必要がなく、消費電力を低減することができ、しかも正しくビタビ復号された受信データを適確に得ることができる。

【0071】(第3の実施の形態)図8は本発明の第3実施形態に係る通信システムを適用して構成されたCDMA無線通信システムの要部構成を示す機能ブロック図である。なお、図1と同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0072】このCDMA無線通信システムは、送信装置5と受信装置6との間でCDMA方式での無線通信を行うものである。送信装置5は、前述した第1実施形態における送信装置1が持つような情報レートを段階的に変化させる機能を有していない、例えば従来よりあるものである。

【0073】受信装置6は、アンテナ20、CDMA受信機21、バッファ22、セレクト23、ビタビ復号器24(24-1~24-4)、再符号化器25(25-1~25-4)、ビットエラーカウンタ26(26-1~26-4)、フレームエラー判定器27、バッファ28および受信装置制御部60を有している。

【0074】すなわち受信装置6は、前記第1実施形態の受信装置2における受信装置制御部29に代えて受信装置制御部60を設けたものとなっている。受信装置制御部60は、この受信装置6の各部を総括制御することで受信装置としての動作を実現するものである。この受信装置制御部60は、例えばマイクプロセッサを主制御回路として有するものであり、CDMA方式での無線通信を可能とするための周知の制御手段に加えて、優先順位設定手段60a、情報レート判定手段60b、情報レート判定制御手段60cおよび受信データ出力制御手段60dを有している。

【0075】このうち優先順位設定手段60aは、全ての情報レートのそれぞれに対し、過去のフレームにおける情報レートの変化状況を考慮して優先順位を設定する。情報レート判定手段60bは、情報レートのうちの1つを検査レートとし、この検査レートに対応したビタビ復号器24および再符号化器25と、当該再符号化器25に対応したビットエラーカウンタ26とに受信データを流した際におけるビットエラーカウンタ26にて測定されるシンボルエラーレートおよびフレームエラー判定器27の判定結果に基いて、検査レートが最新フレームレートであるか否かの判定を行う。情報レート判定制御手段60cは、情報レート判定手段60bによる判定処理を、検査レートとする情報レートを優先順位設定手段60aにより設定された優先順位に応じて変化させつつ、最新フレームレートが判定されるまで順次行わせる。そして受信データ出力制御手段60dは、情報レート判定手段60bにより最新フレームレートが判定されたときにバッファ28に保持されている受信データを出力させる。

【0076】次に以上のように構成されたCDMA無線通信システムの動作につき説明する。送信装置5から無線送信された送信された電波が受信装置6に到達すると、アンテナ20で受信されて電氣的な受信信号に変換され、CDMA受信機21に与えられる。そして受信信号は、CDMA受信機21でディジタル復調やスペクトル逆拡散処理などの受信処理が施され受信データとされる。

【0077】ところで受信装置制御部60は、1フレームの受信データが受信される毎に、そのフレームにて用いられている情報レートを判定し、その情報レートに応じたビタビ復号を施した正しい受信データを得るための図9に示すような処理を実行する。

【0078】受信装置制御部60はまず優先順位設定手段60aにより、全情報レートのそれぞれに対し、過去のフレームにおける情報レートの変化状況を考慮して優先順位を設定する(ステップST31)。

【0079】続いて受信装置制御部60は、変数n(初期状態では“0”にクリアされている)を[n+1]に更新(ステップST32)した上で、優先順位nが設定されている情報レートを検査レートに設定する(ステップST33)。

【0080】そして受信装置制御部60は、検査レートに対応するビタビ復号器24をセクタ23に選択させた上で、バッファ22に保持しているデータの出力を行わせ、検査レートに対応するビタビ復号器24のみに受信データを与える(ステップST34)。

【0081】そうすると、検査レートに対応するビタビ復号器24にて、検査レートに応じたビタビ復号処理が受信データに対して施される。そしてビタビ復号処理が施されたのちの受信データは、検査レートに対応した再

符号化器25で検査レートに応じた再符号化処理(畳み込み符号化処理)が施されたのち、この再符号化器25に対応するビットエラーカウンタ26にてシンボルエラーレートの測定がなされる。また、ビタビ復号処理が施されたのちの受信データは、フレームエラー判定器27を介してバッファ28に与えられ、保持される。この際、フレームエラー判定器27では、CRCチェックによりフレームエラーの有無が判定される。

【0082】そこで受信装置制御部60は、検査レートに対応したビットエラーカウンタ26にて測定されたシンボルエラーレートと、フレームエラー判定器27での判定結果とを取込み(ステップST35)、まずシンボルエラーレートが予め定められた閾値よりも小さいか否かの判断を行う(ステップST36)。なお閾値は例えば、正しい情報レートに応じたビタビ復号処理を施した場合に生じ得るシンボルエラーレートの許容値と、誤った情報レートに応じたビタビ復号処理を施した場合に生じ得るシンボルエラーレートとを考慮して、これらを判別できるように適切に設定される。

【0083】さて、検査レートに関するシンボルエラーレートが閾値よりも小さければ、現在の検査レートが最新フレームレートである可能性が高い。そこで受信装置制御部60は、フレームエラー判定器27でフレームエラー有りかと判定されているか否かの判断を行い(ステップST37)、フレームエラーがなければ、現在の検査レートが最新フレームレートであると確定する。そしてこのときに受信装置制御部60は受信データ出力制御手段60dにより、検査レートに対応するビタビ復号器24での復号結果をバッファ28に出力させ(ステップST38)、1フレームに関する処理を終了する。

【0084】一方、検査レートに関するシンボルエラーレートが閾値よりも大きかった場合、あるいはフレームエラーが発生していた場合には、受信装置制御部60は現在の検査レートが最新フレームレートとは異なっていると判断する。そしてこの場合に受信装置制御部60は、全ての情報レートを検査レートに設定して上記の処理を行ったか否かの判断を行い(ステップST39)、まだ検査レートに設定していない候補レートがあるならば、ステップST32以降の処理を繰り返すことで未検査の情報レートを検査レートとしての上記の処理を行う。また、既に全ての情報レートを検査レートとして上記の処理を行った場合には、受信装置制御部60は1フレームに関する処理を終了する。

【0085】なお、以上の処理のうち、ステップST33乃至ステップST37は情報レート判定手段60bによって、またステップST32およびステップST39は情報レート判定制御手段60cによってそれぞれ実行される。

【0086】以上のように本実施形態によれば、受信装置6では、全ての情報レートに対して優先順位を設定

し、この優先順位に応じて順次、その候補レートが正しい情報レートであるか否かの検査処理が行われる。

【0087】従って、受信装置6にて設定した優先順位がある程度適切であれば、ごく少ない回数の検査処理を行うだけで正しい情報レートを判定することができる。そして、ビタビ復号処理はこの検査処理に含まれるので、ビタビ復号処理の実行も、ごく少ない回数で済む。この結果、正しい情報レートに応じたビタビ復号処理を完了するまでに要する時間を短縮することができるとともに、消費電力を低減することができ、しかも正しくビタビ復号された受信データを適確に得ることができる。

【0088】かつ本実施形態によれば、前記第1実施形態および前記第2実施形態のように送信装置に手を加える必要がなく、受信側の構成変更のみによって容易に実現することができる。

【0089】なお本発明は前記各実施形態に限定されるものではない。例えば前記各実施形態では、畳み込み符号化器12、ビタビ復号器24、再符号化器25およびビットエラーカウンタ26は、各情報レートに応じたものをそれぞれ用意するものとしているが、各情報レートに応じた処理を可変的に行うことができるものを1つずつ設けておき、これにより時分割に各情報レートに応じた処理を行うようにしても良い。

【0090】また前記各実施形態では、フレームエラーの有無も勘案して最新フレームレートの判定を行うようにしているが、シンボルエラーレートからでもかなりの精度で最新フレームレートの判定を行うことが可能であるので、フレームエラーの有無を最新フレームレートの判定に反映させなくても良い。

【0091】また前記各実施形態では、情報レートを4種類としているが、情報レート数が異なるシステムにも本願発明の適用が可能である。このほか、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施が可能である。

【0092】

【発明の効果】本発明は、送信装置に、複数の情報レートのそれぞれに応じた例えば畳み込み符号化処理などの所定の符号化処理を送信データに対してそれぞれ施す例えば複数の畳み込み符号化器からなる符号化手段と、最新のフレームにて用いる情報レートを、直前のフレームにて用いた情報レートおよび直前のフレームにて用いた情報レートに対して1段階異なる情報レートのうちのいずれかに定める情報レート決定手段と、この情報レート決定手段により決定された情報レートに対応付けられた前記符号化手段に符号化処理を行わせる符号化制御手段とを具備し、かつ受信装置に、前記複数の情報レートに応じた例えばビタビ復号処理などの所定の復号処理を受信データに対してそれぞれ施す例えば複数のビタビ復号器からなる復号手段と、受信された最新のフレームにて用いられている情報レートの候補を、少なくとも直前のフレームにて用いられていた情報レートに基いて前記複

数の情報レートの一部に絞り込む絞り込み手段と、この絞り込み手段により絞り込まれた情報レートのみを対象として、最新フレームにて用いられている情報レートを判定するための所定の判定処理を行う判定処理手段と、この判定処理手段により判定された情報レートに応じた復号処理が前記復号手段によりなされたのちの受信データを有効な受信データとして選択する、例えばバッファおよび受信データ出力制御手段よりなる受信データ選択手段とを備えた。

【0093】また別の本発明は、複数の情報レートに対して、少なくとも直前のフレームにて用いられていた情報レートに基いて優先順位を設定する優先順位設定手段と、前記複数の情報レートのそれぞれに応じた例えばビタビ復号処理などの所定の復号処理を受信データに対してそれぞれ施す例えば複数のビタビ復号器からなる復号手段と、前記複数の情報レートのそれぞれに応じた例えば畳み込み符号化処理などの符号化処理を同一情報レートに応じた復号処理が前記復号手段によりなされたのちの受信データに対してそれぞれ施す例えば複数の再符号化器からなる再符号化手段と、この再符号化手段により再符号化がなされた再符号化データに関し、前記復号手段にて復号される前の受信データに対する誤り率を求め、この誤り率が所定値よりも小さい場合に、その再符号化データを得るために行われた符号化処理に対応する情報レートを最新フレームにて用いられている情報レートと判定する情報レート判定手段と、前記複数の情報レートのうちの1つを検査レートに設定し、この検査レートに応じた復号処理および再符号化処理、ならびに前記情報レート判定手段による判定処理を、最新フレームにて用いられている情報レートが前記情報レート判定手段により判定されるまで、検査レートとする情報レートを前記優先順位設定手段により設定された優先順位が高い順に変更させつつ行わせる情報レート判定制御手段と、前記情報レート判定手段により判定された情報レートに応じた復号処理が前記復号手段によりなされたのちの受信データを有効な受信データとして選択する、例えばバッファおよび受信データ出力制御手段よりなる受信データ選択手段とを備えて受信装置を構成した。これらにより、情報レートの判定のための処理量を軽減し、情報レートの判定に要する時間の短縮や消費電力の低減を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る通信システムを適用して構成されたCDMA無線通信システムの要部構成を示す機能ブロック図。

【図2】図1中の送信装置制御部16の処理手順を示すフローチャート。

【図3】図1中の送信装置制御部16による使用情報レートの決定状況の一例を示す図。

【図4】図1中の受信装置制御部29の処理手順を示す

フローチャート。

【図 5】図 1 中の受信装置制御部 2 9 による候補レートの絞り込み状況および優先順位の設定状況の一例を示す図。

【図 6】本発明の第 2 実施形態に係る通信システムを適用して構成された CDMA 無線通信システムの要部構成を示す機能ブロック図。

【図 7】図 6 中の受信装置制御部 3 3 の処理手順を示すフローチャート。

【図 8】本発明の第 3 実施形態に係る通信システムを適用して構成された CDMA 無線通信システムの要部構成を示す機能ブロック図。

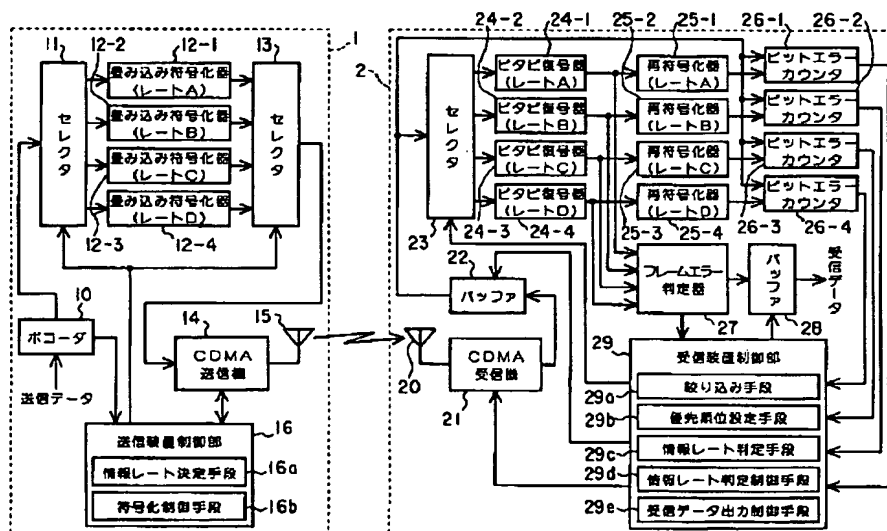
【図 9】図 8 中の受信装置制御部 6 0 の処理手順を示すフローチャート。

【符号の説明】

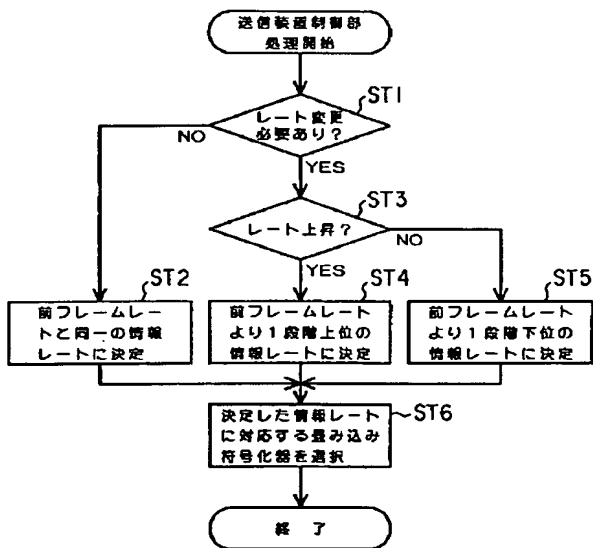
- 1 …送信装置
- 10 …ボコーダ
- 11 …セクタ
- 12 (12-1～12-4) …畳み込み符号化器
- 13 …セクタ
- 14 …CDMA 送信機
- 15 …アンテナ
- 16 …送信装置制御部
- 16 a …情報レート決定手段
- 16 b …符号化制御手段
- 2 …受信装置
- 20 …アンテナ
- 21 …CDMA 受信機

- 2 2 …バッファ
- 2 3 …セクタ
- 2 4 (24-1～24-4) …ビット復号器
- 2 5 (25-1～25-4) …再符号化器
- 2 6 (26-1～26-4) …ビットエラーカウンタ
- 2 7 …フレームエラー判定器
- 2 8 …バッファ
- 2 9 …受信装置制御部
- 2 9 a …絞り込み手段
- 2 9 b …優先順位設定手段
- 2 9 c …情報レート判定手段
- 2 9 d …情報レート判定制御手段
- 2 9 e …受信データ出力制御手段
- 3 …受信装置
- 3 1 …セクタ
- 3 2 …バッファ
- 3 3 …受信装置制御部
- 3 3 a …絞り込み手段
- 3 3 b …復号制御手段
- 3 3 c …情報レート判定手段
- 3 3 d …受信データ出力制御手段
- 6 …受信装置
- 6 0 …受信装置制御部
- 6 0 a …優先順位設定手段
- 6 0 b …情報レート判定手段
- 6 0 c …情報レート判定制御手段
- 6 0 d …受信データ出力制御手段

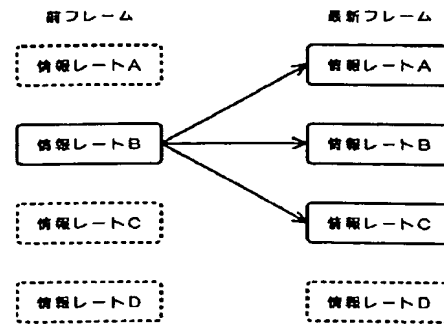
【図 1】



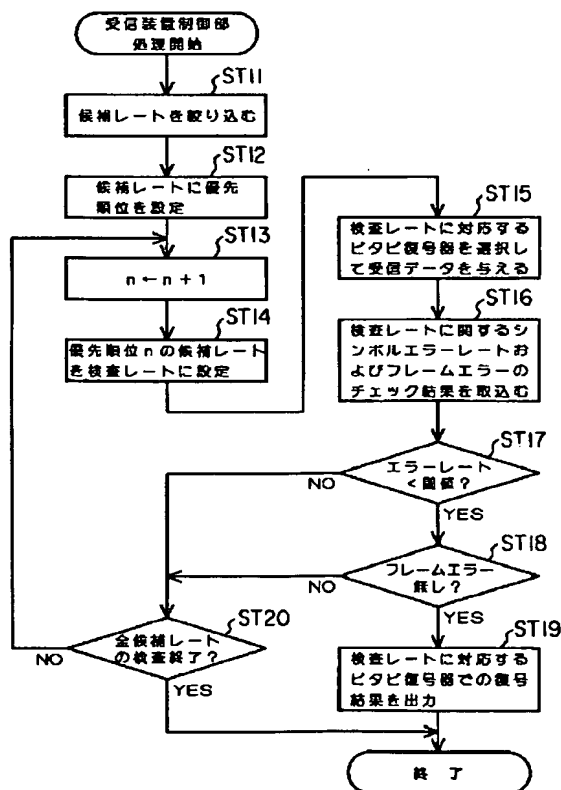
【図2】



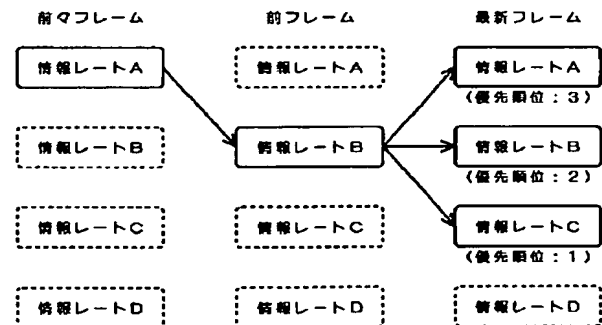
【図3】



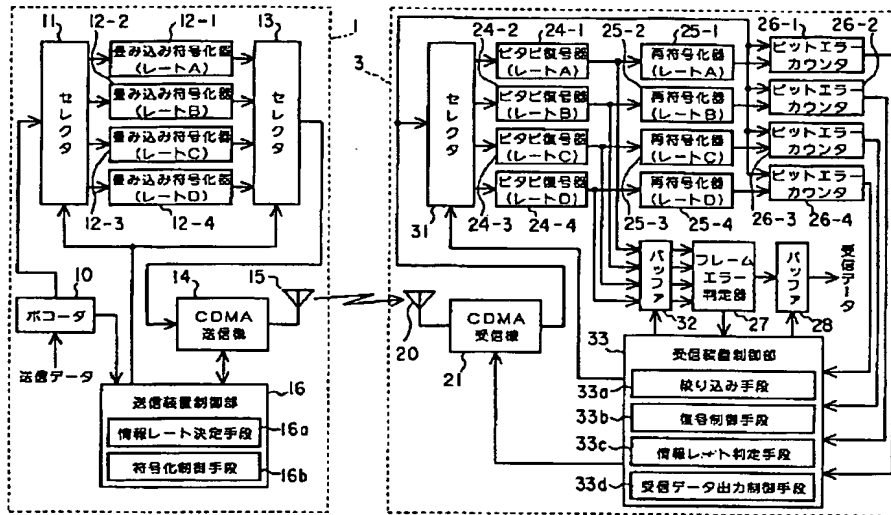
【図4】



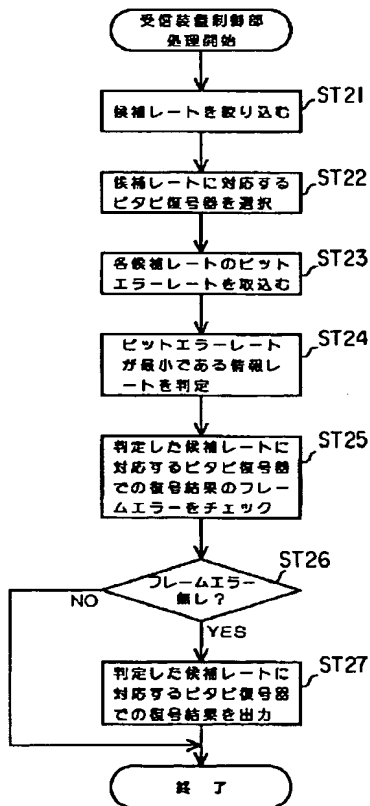
【図5】



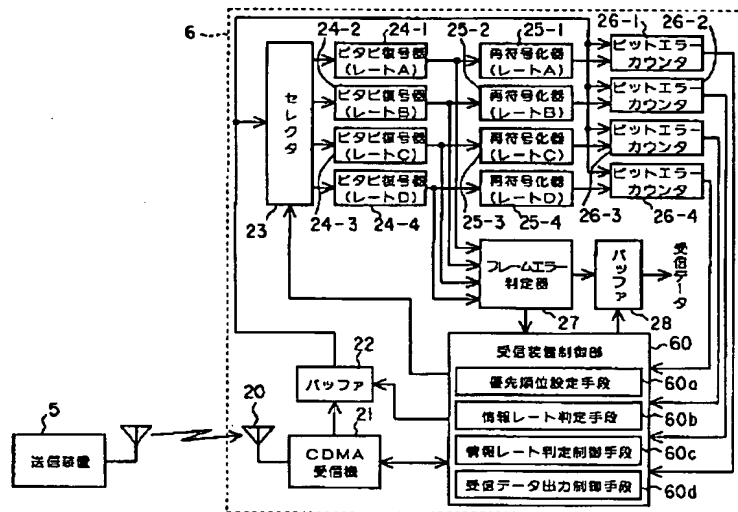
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

